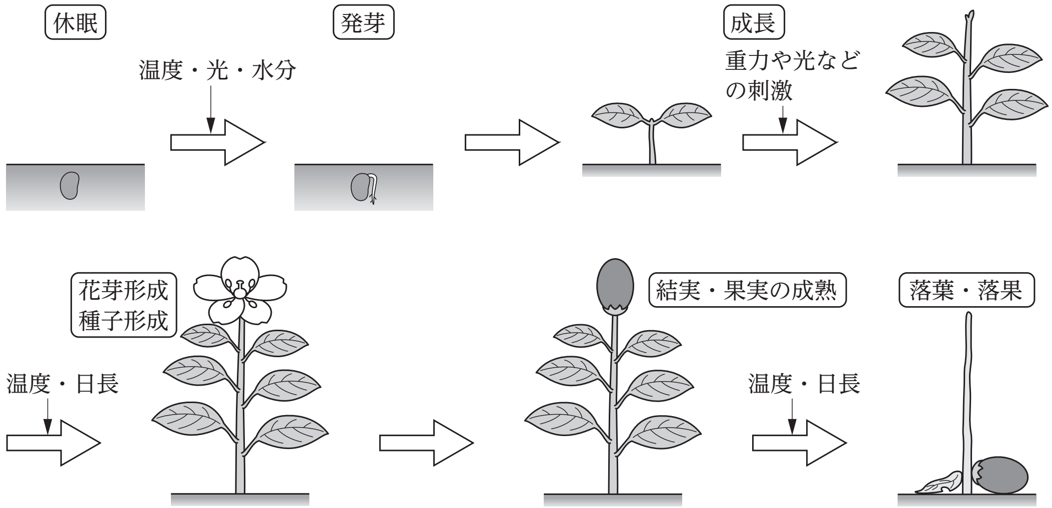
第16講　植物の環境応答

PART1　発芽の調節

目標
・植物の発芽と植物ホルモンの関係を理解する。
・光発芽種子の特性を理解する。

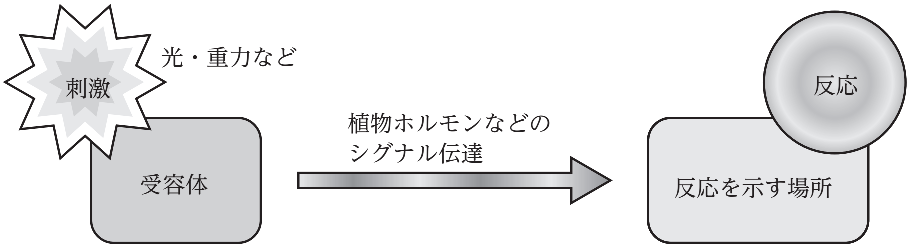
Chapter1　植物の生活史と環境応答

◆ 植物の生活史



◆ 植物の環境応答

植物は，温度や光などの環境要因の変化を感知し，反応するしくみをもっている。



植物は，成長の段階に応じて異なる刺激を受容し，さまざまな反応をしている。

Chapter2　発芽の調節

◆ 種子の休眠

乾燥など生育に不利な時期にある種子は（　　　　　）の状態にあり，活動が停止している。

休眠を維持する植物ホルモン：(　　　　　　　　　)

◆ 種子の発芽

発芽に適した環境になると，植物ホルモンの（　　　　　　　）が胚で合成され，発芽が促進される。

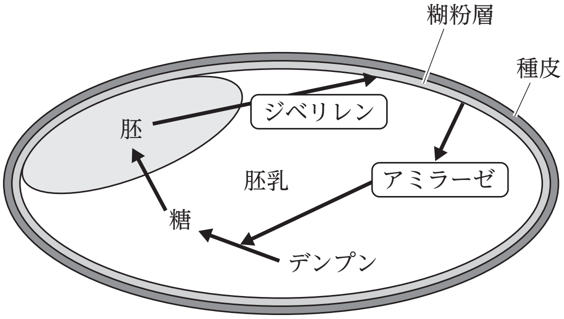
例 オオムギの発芽

① 胚でジベレリンが合成され，糊粉層(こふんそう)に作用する。

② 糊粉層でアミラーゼの合成が促進される。

③ 合成されたアミラーゼは胚乳のデンプンを分解する。

④ 生じた糖によって胚の呼吸が活発になり，発芽が進む。



Chapter3　光発芽種子

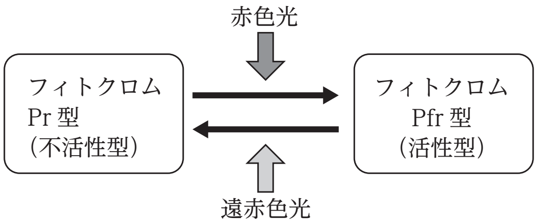
◆ 光発芽種子

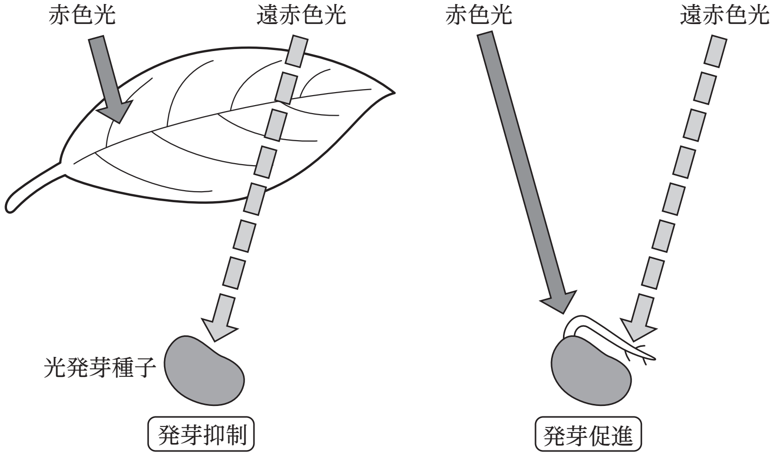
一部の植物の種子は，特定の波長の光によって発芽が促進される。このような種子は（　　　　　　　）とよばれ，赤色光によって発芽が促進され，遠赤色光によって発芽が抑制される。

例 レタス，タバコ，マツヨイグサ

◆ フィトクロム

光発芽種子は，光受容タンパク質の一種である（　　　　　　　）によって周囲の光条件を把握している。





まとめ

・種子の発芽は，アブシシン酸によって抑制され，ジベレリンによって促進される。

・光発芽種子はフィトクロムによって光を受容し，赤色光によって発芽が促進される。

Chapter4　演習問題

問　多くの植物の種子では，植物ホルモンを介して休眠や発芽の調節が行われる。植物ホルモンの(　ア　)は発芽を促進し,(　イ　)は発芽を抑制する。レタスなど光発芽種子では,(　ウ　)光が種子に当たると,(　ア　)が合成され，発芽が促進される。胚と胚乳，胚乳を包む糊粉層(こふんそう)からなるイネやオオムギの種子の場合，胚から分泌された(　ア　)が糊粉層に作用して，酵素であるアミラーゼの発現を誘発し，アミラーゼが胚乳中のデンプンを糖に分解する。この糖が胚で利用されて，胚の成長が起こる。

この様子を確かめる実験として，オオムギを使った次のような実験がある。デンプンを含んだ寒天培地（培地A）と，それに(　ア　)を加えた培地（培地B）に，外皮を除いた種子や種子の一部を置き，室温でしばらく置いておくと，アミラーゼが存在する部分のデンプンが分解されて，その部分が溶解する。寒天培地にヨウ素液を散布すると，デンプンが分解されたところだけヨウ素デンプン反応が起こらず，アミラーゼが合成されたかどうか確認できる。

⑴　文章中の空欄(　ア　)～(　ウ　)に入る語句として，最も適当な組合せを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

	ア	イ	ウ
①	アブシシン酸	ジベレリン	遠赤色
②	アブシシン酸	オーキシン	赤色
③	アブシシン酸	オーキシン	遠赤色
④	ジベレリン	アブシシン酸	赤色
⑤	ジベレリン	アブシシン酸	遠赤色

⑵　下線部の実験の結果として，正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから最も適切なものを一つ選べ。

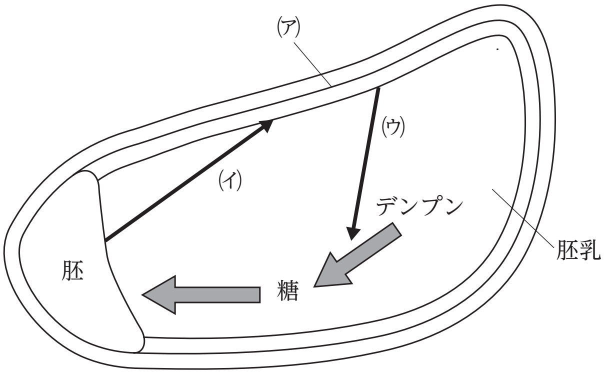
① 胚乳を置いた培地Aの部分は，ヨウ素液で青紫色に染まらなかった。
② 胚乳を置いた培地Bの部分は，ヨウ素液で青紫色に染まらなかった。
③ 胚乳と糊粉層を置いた培地Aの部分は，ヨウ素液で青紫色に染まった。
④ 胚乳と糊粉層を置いた培地Bの部分は，ヨウ素液で青紫色に染まった。
⑤ 胚と胚乳と糊粉層を置いた培地Aの部分は，ヨウ素液で青紫色に染まった。

第16講　PART1　確認問題

問 1　植物は，環境要因の変化を感知して反応するしくみをもっている。植物の種子が発芽するときに感知する環境要因として**適当でないもの**を，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　重力　　②　温度
③　光　　④　水分

問 2　次の図は，オオムギの種子の発芽を模式的に示したものである。この図について，後の問いに答えよ。



(1)　図中の（　ア　）は，オオムギの種子の一部を表している。この部位として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　種皮　　②　珠皮
③　糊粉層　　④　胚膜

(2)　図中の（　イ　）に当てはまる物質として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

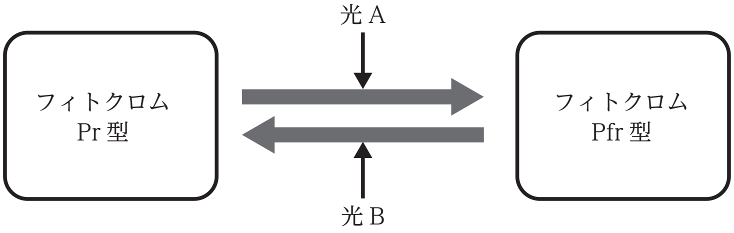
①　オーキシン　　②　ジベレリン
③　アミラーゼ　　④　スクラーゼ

(3) 図中の（　ウ　）に当てはまる物質として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① オーキシン　　② ジベレリン

③ アミラーゼ　　④ スクラーゼ

問3 光発芽種子は，フィトクロムによって周囲の光条件を把握している。次の図は，フィトクロムの光応答のしくみを模式的に示したものである。この図について，後の問いに答えよ。



(1) 図中の光Aと光Bの組み合わせとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 光A：赤色光　　光B：遠赤色光

② 光A：赤色光　　光B：青色光

③ 光A：遠赤色光　　光B：赤色光

④ 光A：遠赤色光　　光B：青色光

(2) フィトクロムPr型，Pfr型について，活性型と不活性型の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① Pr型：不活性型　　Pfr型：活性型

② Pr型：活性型　　Pfr型：不活性型

③ Pr型：活性型　　Pfr型：活性型

④ Pr型：不活性型　　Pfr型：不活性型

(3) 光発芽種子に分類される生物として**適当でないもの**を，次の①～④のうちから一つ選べ。

① レタス　　② マツヨイグサ

③ カボチャ　　④ タバコ

第 16 講　植物の環境応答

PART1　発芽の調節

(1)　④

(2)　③

PART2　成長の調節

(1)　ア：セルロース　イ：横　ウ：縦　エ：縦　オ：横　カ：成長運動

(2)　(あ)：根　(い)：茎

PART3　花芽形成の調節

(1)　ア：光周性　イ：フロリゲン　ウ：長日植物　エ：短日植物　オ：春化

(2)　(a)：ホウレンソウ　(b)：ダイズ

(3)　(A)：×　(B)：○　(C)：○　(D)：×

PART4　環境の変化に対する応答

(1)　ア：２　イ：膨圧　ウ：厚い　エ：薄い
オ：青色　カ：開く　キ：アブシシン酸　ク：閉じる

(2)　①

PART5　植物の配偶子形成と受精

(1)　ア：花粉母細胞　イ：花粉四分子　ウ：雄原細胞　エ：花粉管細胞
オ：卵細胞　カ：助細胞　キ：反足細胞　ク：中央細胞
ケ：極核　コ：精細胞

(2)　重複受精

(3)　①　$2n = 18$　②　$3n = 27$

第16講　PART1　確認問題　解答

問1

①

解説：
重力は，発芽した植物が成長するときに感知する環境要因である。

問2

(1)　③

解説：
胚乳の周囲の部位は糊粉層である。

(2)　②

解説：
胚でジベレリンが合成され，糊粉層に作用する。

(3)　③

解説：
糊粉層で合成されたアミラーゼは，胚乳のデンプンを分解する。

問3

(1)　①

解説：
不活性型のフィトクロム Pr 型は，赤色光(光 A)を吸収して活性型のフィトクロム Pfr 型になる。

⑵　①

解説：
光発芽種子は，赤色光によってフィトクロムが活性型の Pfr 型となり発芽が促進され，遠赤色光によってフィトクロムが不活性型の Pr 型となって発芽が抑制される。

⑶　③

解説：
カボチャは，光発芽種子とは逆に，光によって発芽が抑制される暗発芽種子である。